

JP08-240807E

[Title of the Invention]      SEALING METHOD OF LIQUID CRYSTAL  
DISPLAY PANEL

[Abstract]

[Object] The invention relates to a seal forming method of a liquid crystal display panel for reducing steps of sealing process without the loss of a seal margin.

[Solving Means] A seal compound is provided by a dispenser so that a starting and ending points are located at points where having a large seal margin. Also, seal forming is achieved by dotting at a corner part and drawing a line connecting the dotted points.

[Claims]

[Claim 1] A sealing method of a liquid crystal display panel in which a closed loop shaped seal part is formed on peripheral edges of one substrate having a pattern-formed display part by using a seal compound provided by a dispenser, vacuum exhaust is performed after liquid crystals are dripped on the substrate, the other substrate is aligned so that the two substrates are opposed to each other, and the seal compound is cured, wherein the seal compound is provided by the dispenser so that a starting and ending points are located at points where having a large seal margin.

[Claim 2] The sealing method of the liquid crystal

display panel according to Claim 1, wherein the above-mentioned points where having a large seal margin is the corner part of a substrate.

[Claim 3] The sealing method of the liquid crystal display panel according to Claim 1, wherein the above-mentioned seal is formed by dotting at the corner part and by line-drawing operation connecting dotted points.

[Claim 4] The sealing method of a liquid crystal display panel according to Claim 3, wherein the above-mentioned dotting is for forming a transfer.

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Technical Field of the Invention]

The present invention relates to a method of sealing a liquid crystal display panel with a good precision by using a dispenser.

[0002]

[Description of the Related Art]

A liquid crystal display apparatus generally adopts one of two methods, which are a simple matrix method and an active matrix method, based on its usage. However a big liquid crystal display apparatus uses the active matrix method by which a thin film transistor (TFT) is provided for each pixel.

[0003]

Here, in the structure of the liquid crystal display panel, two glass substrates consisting of a borosilicate glass with the thickness of about 1 m is used, a pattern of gate bus lines, data bus lines, and pixel electrodes is formed on one substrate by a matrix method, and a pattern of a common electrode is formed on the other substrate. Then, the pattern-formed substrate is located so as to be an inward side, a micro-gap between the two substrates is held by a spacer, the substrates are aligned so as to be opposed to each other, liquid crystals are injected into the gap, and peripheral edges of the glass substrates is molded with epoxy molding compounds (EMC) such as epoxy resins.

[0004]

[Description of the Related Art]

In a conventional epoxy molding method, as shown in Fig. 3, a seal compound 2 is coated on the peripheral edges of one substrate 1 of a liquid crystal display panel so that a loop shape is formed. Here, a liquid crystal injection port 3 is excluded. Next, glass substrates which are opposed to each other are cured while maintaining micro-gap by a spacer. Next, the glass substrates are impregnated to a liquid crystal holding part, liquid crystals are then injected in vacuum and molded. However, the conventional method has problems in that plenty of time is taken for vacuum exhaust and panel cleansing is required after the vacuum exhaust.

[0005]

That is, since the gap between the two substrates is narrow with the thickness of a few  $\mu\text{m}$ , air resistance is high. For example, a few minutes of exhaust time is required for a ten-inch gap. Also, the liquid crystals remain attached on the substrates after epoxy molding process. Thus, liquid crystal cleansing is needed, which leads to the problem of a waste of liquid crystals. Accordingly, in order to solve the above-mentioned problem, a vacuum dripping injection skill has been proposed. In the skill, the liquid crystals are dripped on the substrates and the upper and lower substrates are joined in vacuum.

[0006]

In a general sealing method, an adhesive is coated on the substrates by using a dispenser instead of using a screen printing skill. Thus, there is a need for a sealing skill by which the adhesive is coated on the substrates by using the dispenser, liquid crystals are then dripped on the substrates, and the two substrates are then aligned with a good precision.

[0007]

[Problems to be Solved by the Invention]

An adhesive is coated on peripheral edges of one substrate having a pattern-formed display part. Here, in case of drawing a closed loop at one stroke, there are

starting and ending points. However, in order to improve sealing reliability, the starting and end points need to be overlapped more or less. Since the amount of the adhesive becomes larger in the overlapped position than other position, a sealing width increases horizontally at a time of pressurizing the two substrates. Thus, a design providing a large seal margin is needed. Also, there is a problem in that pattern precision of a seal part deteriorates.

[0008]

Therefore, the pattern precision of a seal part is to be enhanced.

[0009]

[Means for Solving the Problems]

In the present invention, as long as a large seal margin is allowed by design, a starting point of a closed loop formed by sealing can be located at any points. However, when the large seal margin is not allowed, the above-mentioned problems can be solved by choosing one of the followings:

1. starting one-stroke drawing at one of the four corners
2. putting a dot on respective four corners and then drawing a line connecting the dotted positions by a dispenser

[0010]

[Description of the Embodiments]

Not to mention the liquid crystal display panel, minimization is a trend for all electronic appliances. Excepting special cases, therefore, a large seal margin is not allowed by design. Here, the seal margin is a distance between a sealing position and a cut end of a substrate (cutting position by design).

[0011]

The present invention has been developed based on the fact that the seal margin is the largest at the corners of a substrate. That is, in the conventional method shown in Fig. 3, there is no problem in case that a seal having an injection port is formed by using a dispenser, or a closed loop shape seal is formed by a screen painting skill. However, in case that the closed loop is to be drawn at one stroke, the starting and ending points are inevitably overlapped more or less to maintain reliability. Therefore, the amount of the adhesive becomes larger in overlapped positions than other positions when the two substrates are brought into contact with each other by the spacer.

[0012]

Here, since the substrates have a square shape, the seal margin is larger at the four corners part than straight-line part. Referring to Fig. 1, the left-lower corner of the display substrate 1 is chosen as the starting and ending points to form a seal 6. In this case, when the

two substrates are brought into contact with each other to be cured, the seal compound is spread but the seal margin change is hardly noticeable at the corners.

[0013]

Next, in the present invention, in order to provide a method of sealing with a good positional precision, dotting operation is carried out in advance at the corners by using the same seal compound, and each of dots are connected by the dispenser. As shown in Fig. 2, dotting operation 7 is carried out at the corners of the display substrate 1 and the dots are connected by the seal compound 2. Here, during line-drawing operation by using the dispenser, the seal compound 2 is overlapped at the position of dotting operation 7. However, there is little change in the seal margin because overlapping is occurred at the corners.

[0014]

[Description of the Embodiments]

Next, in the present invention, the dotting part for a transfer is used. That is, in the conventional liquid crystal display panel, a common electrode substrate having a color filter uses conductive resins to perform terminal connection so as to be electrically connected with a TFT substrate having a pattern formed by the active matrix method. However, in the present invention, the dotting part 7 is formed by a conductive seal compound, and then the

formed point is electrically connected to the common electrode pad on the TFT substrate.

[0015]

Also, in terms of reliability, a material and seal compound to form the dotting part 7 need to be made from the same materials. Therefore, for the dotting part 7, it is desirable that a conductive material is added on the seal compound 2.

[0016]

According to the present invention, the method of sealing can enhance the pattern precision by using the corners of the substrates, and also prevent a seal margin increase.

[0017]

[Description of the Embodiments]

A first embodiment of the present invention: A TFT substrate with the size of 10.4 inch and a color filter substrate are used for sealing.

[0018]

Here, an ultraviolet ray cure type seal compound is used. Also, an adhesive spacer having a diameter 5.0  $\mu\text{m}$  is used. The spacer is then sprayed on the TFT substrate and glued by heating at 150  $^{\circ}\text{C}$ .

[0019]

Next, in a state that the starting and ending points

are located at the corners, line-drawing of the seal compound is performed so as to form a closed loop on the color filter substrate by using the dispenser. Then, 200 mg of liquid crystals are dripped on the substrate, which is then set to a joining unit along with the TFT substrate, and finally vacuum exhaust is performed.

[0020]

Here, vacuum range is set to 500 mmTorr, the vacuum exhaust is performed for 5 minutes, a separator is removed, and the two substrates is arranged so as to be opposed to each other. Then, the substrates are glued and pressurized out of vacuum. Next, about 5000 mJ/cm<sup>2</sup> of ultraviolet rays are irradiated only on the seal part of the substrates at atmospheric pressure for curing.

[0021]

As a result, a liquid crystal display panel having a good reproducibility and electric characteristics is realized. Also, the seal margin according to the present invention is the same as in the conventional method, in which liquid crystals are dripped into an injection port in vacuum and then molded. Therefore, there is no need to extend the seal margin.

A second embodiment of the present invention: Dotting operation is performed at the four corners of the color

filter substrate in a state of being pressurized by using the ultraviolet ray cure type seal compound, so that the diameter of dots becomes 1 mm. Then, line-drawing of the seal compound is performed by using a dispenser to form a closed loop.

[0022]

As a result, although the liquid crystal display panel is formed by following the same steps of the first embodiment of the present invention, it has a good reproducibility and electric characteristics. Also, the seal margin according to the present invention is the same as in the conventional method. Therefore, it is not necessary to extend the seal margin.

A third embodiment of the present invention: As a seal compound for drawing a line at a straight-line part, a mixture of the ultraviolet ray cure type seal compound and 0.5 wt% of a fine bar spacer having a diameter of 7.6  $\mu\text{m}$  is used. Also, as a transfer material which is to be out from a common electrode, a mixture of the ultraviolet ray cure type seal compound and 5 % of a conductive spacer is used. A viscosity in the both cases is about 50,000 cp.

[0023]

First, dotting operation is performed at the four corners of the substrate at the pressure of 1 kg/cm<sup>2</sup> by

using the dispenser. Then, line-drawing operation is performed on the straight-line part at the speed of 10 mm/s and at the pressure of 3 kg/cm<sup>2</sup> by using the seal compound to form a closed loop of the seal.

[0024]

As a result, although a liquid crystal display panel is formed by following the same steps of the first and second embodiments of the present invention, the transfer is completely conductive under a few  $\Omega$  of contact resistance and electric characteristics are good. Also, the seal margin according to the present invention is the same as in the conventional method. Therefore, it is not necessary to extend the seal margin.

[0025]

[Advantages]

As described above, by the sealing method according to the present invention, the problem that hours are taken for liquid crystals to be dropped on a display panel in vacuum is solved. Also, a cleansing process after dropping process becomes unnecessary, which can be resulted in cost reduction.

[Brief Description of the Drawings]

[Fig. 1]

Fig. 1 is a plane view of a display panel illustrating a method of epoxy molding according to an embodiment of the present invention.

[Fig. 2]

Fig. 2 is a plane view of another display panel illustrating a method of epoxy molding according to the embodiment of the present invention.

[Fig. 3]

Fig. 3 is a plane view illustrating a conventional epoxy molding method.

[Reference Numerals]

- 1: display substrate
- 2: seal compound
- 3: injection port
- 5: left-lower corner
- 6: seal
- 7: dotting

特開平8-240807

(43)公開日 平成8年(1996)9月17日

(51)Int.C1.<sup>6</sup>

G02F 1/1339

識別記号

505

F I

G02F 1/1339

505

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全4頁)

(21)出願番号

特願平7-45324

(22)出願日

平成7年(1995)3月6日

(71)出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
1号

(72)発明者 小池 善郎

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地  
富士通株式会社内

(72)発明者 露木 俊

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地  
富士通株式会社内

(74)代理人 弁理士 井桁 貞一

最終頁に続く

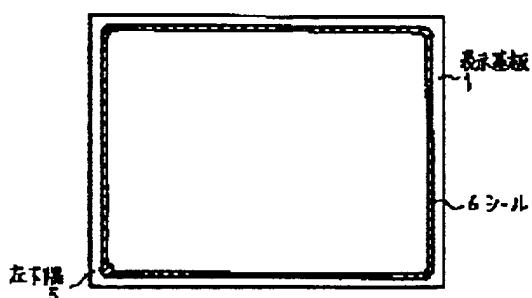
(54)【発明の名称】液晶表示パネルのシール方法

(57)【要約】

【目的】 液晶表示パネルのシール形成方法に関し、シールマージンを減らすことなくシール工数を低減させることを目的とする。

【構成】 ディスペンサによるシール剤の供給をシールマージンの大きな位置を始点および終点として行うと共に、シール形成をコーナ部における点打ちと、この点打ち位置を結ぶ線引き操作とから構成する。

本発明の封止方法を示す表示基板の平面図



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 表示部がパターン形成してある一方の基板の周辺部に、ディスペンサによりシール剤を供給して閉ループ状をしたシール部を作り、該基板上に液晶を滴下した後に真空排気を行い、他方の基板を位置合わせして当接した状態でシール剤を硬化させるシール形成方法において、

前記ディスペンサによるシール剤の供給をシールマージンの大きな位置を始点および終点として行うことを特徴とする液晶表示パネルのシール方法。

【請求項2】 前記シールマージンの大きな位置が基板のコーナ部であることを特徴とする請求項1記載の液晶表示パネルのシール方法。

【請求項3】 前記のシール形成がコーナ部における点打ちと該点打ち位置を結ぶ線引き操作とからなることを特徴とする請求項1記載の液晶表示パネルのシール方法。

【請求項4】 前記の点打ちがトランスマトリックス形成であることを特徴とする請求項3記載の液晶表示パネルのシール方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明はディスペンサを用いて位置精度よく液晶表示パネルをシールする方法に関する。

【0002】 液晶表示装置には単純マトリックス方式をとるものと、アクティブマトリックス方式をとるものがあり、用途により使い分けされているが、大型の装置には薄膜トランジスタ（TFT）をそれぞれの画素に備えたアクティブマトリックス方式をとることが用いられている。

【0003】 ここで、液晶表示パネルは厚さが約1mmで硼珪酸ガラスなどよりなる二枚のガラスを基板とし、この内の一枚にゲートバスライン、データバスライン、画素電極などをマトリックス状にパターン形成し、他の一枚に共通電極などをパターン形成した後、パターン形成面を内側とし、スペーサにより微小間隔を保持した状態で対向せしめ、この間に液晶を注入すると共に、ガラス基板の周辺部をエポキシ樹脂などの封止剤により封止して形成されている。

## 【0004】

【従来の技術】 従来の封止方法は、図3に示すように液晶表示パネルを構成する一方の表示基板1の周辺領域にシール剤2を液晶の注入口3を除いてループ状に塗布した後、対向するガラス基板をスペーサにより微小間隔を保つ状態に保持して硬化せしめ、これを液晶溜めに浸漬して液晶を真空注入した後に封口する方法がとられている。然し、この方法は真空排気に多くの時間を要し、また、その後にパネルの洗浄を必要とすると云う問題がある。

【0005】 すなわち、二枚の基板間の間隔は数μmと

狭いことから、真空排気に当たって空気抵抗が大きく、例えば、10インチ相当の基板では排気に数時間要し、また、封止処理後に基板に付着している液晶を洗浄しなければならず、液晶の無駄も多い。そこで、この問題を解決する方法として液晶を基板に滴下し、上下の基板を真空中にて貼り合わせる真空滴下注入法が提案されている。

【0006】 ここで、二枚の基板をシールする方法としては、スクリーン印刷法に代わってディスペンサを用いて接着剤を基板に塗布する方法が一般に使用されている。

そこで、ディスペンサを用いて基板に接着剤を塗布した後に基板に液晶を滴下し、二枚の基板を精度よく位置合わせしてシールする技術を確立する必要がある。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】 表示部がパターン形成されている一方の基板の周辺部にディスペンサを用いて接着剤を塗布し、閉ループを一筆書きで描く場合には始点と終点が存在するが、シールの信頼性を向上させるためには多少なりとも始点と終点とを重ねる（Overlap）必要があり、その重なり位置では接着剤の量が他の位置よりも多くなることから、両基板を加圧して接合する際に横方向にシール幅が増加すると云う問題があり、そのためシールマージンを大きくとる設計が必要となり、また、シール部のパターン精度が低下すると云う問題がある。

【0008】 そこで、シール部のパターン精度を向上させることが課題である。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】 上記の課題は、設計上で広いシールマージンが許される場合はシールの一筆書きをどの位置から始めてもよいが、広いシールマージンが許されない場合は、

① 四隅の内の何れかの隅から一筆書きを始めること、  
② 四隅に予めシール剤の点打ちを行い、ディスペンサにより点打ち位置を結んで線引きすること、の何れかの方法をとることで解決することができる。

## 【0010】

【作用】 液晶表示パネルに限らず、総ての電子機器は小型化が求められており、特殊な場合を除き、シールマージンを広くとることは設計の上で許されていない。ここで、シールマージンはシール位置と基板端面（設計上の切断位置）との距離を指している。

【0011】 本発明はシールマージンは基板のコーナ部が最も大きいことに着目してなされたものである。すなわち、図3に示す従来のように注入口を備えたシールをディスペンサを用いて形成する場合や、スクリーン印刷法で閉ループ状のシールを形成する場合には問題がないが、一筆書きで閉ループを描く場合には信頼性保持のために始点と終点とが一部重複することは避けられず、そのため、スペーサを介して二枚の基板を接着させる際に

重複部の接着剤が拡がるのは止むを得ない。

【0012】ここで、基板は方形であることから四隅の部分はシールマージンがシールの直線位置に較べると遙かに大きい。図1は表示基板1の左下隅5を一筆書きの始点および終点としてシール6を形成した場合で、二枚の基板を接着させ、硬化させた状態ではシール剤は拡がるが、コーナ部であるためシールマージンへの影響は少ない。

【0013】次に、位置精度よくシールを形成する方法として本発明は、コーナ部に同じシール材料を用いて予め点打ちを行っておき、ディスペンサで点打ち間を繋ぐ方法をとるものである。図2はこれを示すもので、表示基板1の四隅にシール剤で点打ち7を行い、これをシール剤2で結ぶもので、この際、ディスペンサで線引きを行う場合に点打ち7の位置でシール剤2の重複が生じるがコーナ部であることからシールマージンへの影響は事実上少ない。

【0014】次に、本発明の特徴は点打ち部をトランスマスター用の点打ち部として使用するものである。すなわち、液晶表示パネルにおいて、カラーフィルタを備えた共通電極基板は端子接続を行うために導電性樹脂などを用いてアクティブマトリックスがパターン形成されているTFT基板と回路接続されているが、本発明においては、点打ち7を導電性のシール材料で形成し、この位置からTFT基板上に設けてある共通電極パッドに回路接続を行うものである。

【0015】なお、点打ち7を形成する材料とシール剤とは信頼性の観点から同種の材料で作る必要があり、そのため、点打ち7用としてはシール剤2に導電性を付与した材料を使用することが好ましい。

【0016】本発明に係るシール法はこのように基板のコーナ部を使用することによりパターン精度を高め、また、シールマージンの増大を防ぐものである。

#### 【0017】

##### 【実施例】

実施例1：大きさが10.4インチのTFT基板とカラーフィルタ基板を用いてシールを行った。

【0018】ここでシール剤としては紫外線硬化型のシール剤（長瀬チバ製T-470）を使用した。また、スペーサとしては密着性を有する粒径が5.0  $\mu\text{m}$ （早川ゴム製）を使用し、TFT基板に散布した後、150  $^{\circ}\text{C}$ に加熱して密着させた。

【0019】次に、カラーフィルタ基板にディスペンサを用い、コーナ部を始点および終点としてシール剤を線引きして閉ループを形成した後、200mgの液晶（品名、ZL-14792、メルク製）をこの基板に滴下し、TFT基板と共に貼り合わせ装置にセットして真空排気を行った。

【0020】ここで到達真空度は5  $\text{mm Torr}$  とし、5分間に亘って排気を行った後、セパレータを除去し、両基板を対向密着状態とした後、真空を破って加圧させた。

次に、大気中に取り出した基板のシール部のみに紫外光を約5000mJ/cm<sup>2</sup>のエネルギーで照射してシール剤を硬化させた。

【0021】その結果、再現性が良く、電気的特性の良好な液晶表示パネルを得ることができた。また、このようにして得たパネルのシールマージンは液晶を注入により真空含浸して後に封口する従来のものと同等であり、シールマージンを増やす必要は無かった。

実施例2：カラーフィルタ基板の四隅に紫外線硬化型のシール剤（長瀬チバ製T-470）を使用して加圧した状態で直径が1  $\text{mm}$ となる点打ちを行った後、ディスペンサを用いてシール剤を線引きし、閉ループを形成した。

【0022】そして、実施例1と同様にして液晶表示パネルを形成したが、再現性が良く、電気的特性も良好で、シールマージンは従来のものと同等であり、シールマージンを増やす必要は無かった。

実施例3：シール剤として直線部の線引き用としては紫外線硬化型のシール剤（長瀬チバ製T-470）に径が7.6  $\mu\text{m}$ のファインバースペーサ（日本電気硝子製）を0.205wt %混合したものを用い、また、共通電極から取り出すトランスマスター材料としては紫外線硬化型のシール剤（長瀬チバ製T-470）に導電性スペーサ（Ni被覆、粒径7.6  $\mu\text{m}$ 、積水ファインケミカル製）を5wt %混合したもの用いた。粘度は両者共に約50,000 cpである。

【0023】まず、基板の四隅に1 kg/cm<sup>2</sup>の圧力でトランスマスター材料をディスペンサで点打ちを行った後、直線部は3 kg/cm<sup>2</sup>の圧力でシール剤を10  $\text{mm}$  / 秒の速さで線引きして閉ループのシールを形成した。

【0024】以下、実施例1および2と同様にして液晶表示パネルを形成したが、トランスマスターは接触抵抗が数Ω以下で完全に導通しており、電気的特性も良好で、シールマージンは従来のものと同等であり、シールマージンを増やす必要は無かった。

#### 【0025】

【発明の効果】本発明に係るシール方法の使用により表示パネルに液晶を真空含浸させるのに長時間を要すると言ふ問題と、含浸後の洗浄処理が不要となり、これによりコスト低減に寄与することができる。

##### 【図面の簡単な説明】

40 【図1】 本発明の封止方法を示す表示基板の平面図である。

【図2】 本発明の封止方法を示す別の表示基板の平面図である。

【図3】 従来の封止方法を示す表示基板の平面図である。

##### 【符号の説明】

1	表示基板
2	シール剤
3	注入口
50	左下隅

5

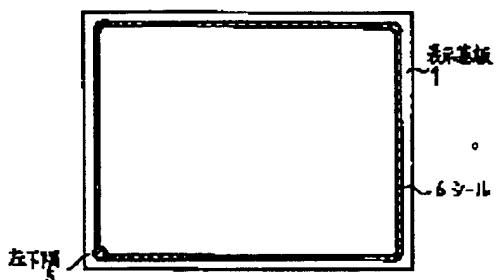
6

6 シール

7 点打ち

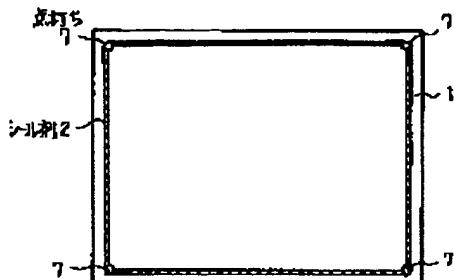
【図1】

本発明の封止方法を示す表示基板の平面図



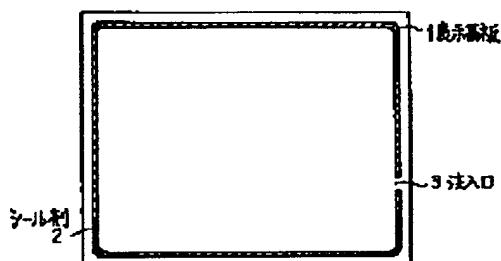
【図2】

本発明の封止方法を示す別の表示基板の平面図



【図3】

従来の封止方法を示す表示基板の平面図



フロントページの続き

(72)発明者 大室 克文  
 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地  
 富士通株式会社内

(72)発明者 鈴木 洋二  
 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地  
 富士通株式会社内